

ZDSimulator

ЭЛЕКТРОВОЗ ЧС4(квр)

Пособие по устранению неисправностей



-=МЕГ=-
20.12.2016

Электровоз ЧС4 (заводское обозначение 52Е) — пассажирский магистральный электровоз переменного тока. Выпускался заводом Шкода с 1965 по 1972 гг. для Советских железных дорог. Рассчитан на напряжение контактной сети 25 кВ, мощность 5100 кВт, конструкционная скорость 160 км/ч, собственный вес с 2/3 запаса песка 123 тонны.

На электровозе установлен трансформатор с масляным охлаждением. Переключатель ступеней (ПС), ведущий регулирование напряжения на тяговых двигателях путём переключения выводов первичной обмотки трансформатора, имеет 32 ступени по числу отпаяк первичной обмотки. Привод ПС стандартный четырёхцилиндровый пневмодвигатель. Контроллер машиниста, управляющий пневмодвигателем аналогичный контроллерам электровозов ЧС4^Т, ЧС7, ЧС8 типа 21KR. Трансформатор также имеет обмотку отопления поезда на 3000 В. Цепи управления питаются напряжением 50 В от стабилизатора: переменный ток регулируется магнитным усилителем, понижается трансформатором и выпрямляется диодным выпрямителем.

От трансформатора через две выпрямительные установки получают питание тяговые электродвигатели (по три параллельно включенных ТЭД на каждую установку). Всего на электровозе установлены шесть ТЭД.

На электровозе установлены главный выключатель, два токоприёмника, два мотор-компрессора и восемь мотор-вентиляторов, приводимых, как и мотор-компрессоры, коллекторными двигателями, питающимися постоянным током напряжением 210 В. Выпрямительные установки питания вспомогательных машин размещены в общем шкафу с тяговыми выпрямительными установками. Четыре мотор-вентилятора охлаждают выпрямительные установки, два мотор-вентилятора — тяговые двигатели, ещё два продувают сопротивления ослабления поля тяговых двигателей (шунты) и сглаживающие реакторы тяговых и вспомогательных двигателей.

Капитальный ремонт электровозов ЧС4 в объеме КР-1 и КР-2 выполнялся на Запорожском ЭРЗ. В период с 1999 по 2013 год на заводе был выполнен капитальный ремонт с продлением срока службы (КРП) 105 электровозам этой серии, принадлежащим железным дорогам Украины. При этом ремонте менялся внешний вид электровозов: кабина машиниста и кузов изготавливались новые, по образцу электровоза ЧС7, стеклопластиковая обшивка кузова менялась на металлическую, взамен изношенных узлов ставились новые, подкатывались новые колёсные пары и рамы тележек.

В данном руководстве рассмотрены типовые неисправности в электрических цепях и даны простейшие методы устранения неисправностей. Для успешного применения необязательно открывать электрическую схему, достаточно лишь знать расположение и назначение оборудования на электровозе. Руководство регулярно обновляется.

Условные сокращения:

АКБ – аккумуляторная батарея

АЗВ – автоматический защитный выключатель

АЛСН – автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного действия

БОН – блок обнаружения неисправностей

ВМК – вспомогательный компрессор

ВУ – выпрямительная установка

ГВ – главный выключатель

МВ – мотор-вентилятор

МК – мотор-компрессор

МН – мотор-насос

ПС – переключатель ступеней

ТЭД – тяговый электродвигатель

ЭПВ – электропневматический вентиль

ЭПТ – электропневматический тормоз

РАЗДЕЛ I - ГЛАВНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ И ТОКОПРИЕМНИКИ

Условия включения ГВ:

- ✓ Включены АЗВ 411 и 813
- ✓ ПС находится в нулевом положении
- ✓ Закрыты дверцы всех ВВК
- ✓ Давление в резервуаре ГВ не менее 7.2 атм.
- ✓ Восстановлен блок 850 (нет сработавших реле перегрузки)

Действия при самопроизвольном выключении ГВ в пути следования:

- ✓ По возможности снизить нагрузку на аккумуляторную батарею
- ✓ Включить на пульте вспомогательный компрессор
- ✓ Если поиск причины и ее устранение затягивается, а электровоз самопроизвольно остановился принять меры к закреплению состава (электровоза), также принять меры к сохранению запаса сжатого воздуха на электровозе

Ситуация	Метод устранения
Срабатывает АЗВ 813, указатель ГВ в положении по диагонали, опускается токоприемник	Выключить на пульте токоприемник, восстановить АЗВ 813 и затем поднять токоприемник, наблюдать в каком случае АЗВ 813 снова срабатывает <u>АЗВ 813 срабатывает сразу после восстановления:</u> • Выключить с пульта токоприемники • Заклинить контакторы 251 и 406 • Расклинить реле 375 (двойной клик по реле) • Заклинить ЭПВ токоприемника (например, заднего) • Поставить перемычку 561-476-477, для включения ГВ поставить пакетник «Вентиляторы» любое положение ВНИМАНИЕ! При такой схеме соединения нет защиты ТЭД от перегрузок, из схемы выведен блок защит 850. Указатель ГВ будет в положении «по диагонали», нет контроля за положением ГВ <u>АЗВ 813 срабатывает после подъема токоприемника:</u> • Выключить на пульте пакетник неисправного токоприемника • Восстановить АЗВ 813 • Поднять другой токоприемник • Включить ГВ с пульта обычным порядком
Выключается ГВ на первой позиции ПС	Перед устранением неисправности убедиться в подъеме токоприемника и наличии напряжения в контактной сети (по показанию киловольтметра, по работе вспомогательных машин, по зарядному току АКБ). Если токоприемник поднят и напряжение в контактном проводе есть поставить перемычку 6-7 на БОНе в секции «главный выключатель»

Свечение сигнальной лампы «Блок защит»	Восстановить блок защит 850. Однако не исключена вероятность ложного срабатывания защитных реле. При подозрении на ложное срабатывание (сработавшее реле не восстанавливается) поставить перемычку 822-470. Помните, что блок защит при постановке перемычки выводится из схемы
Свечение сигнальной лампы «Блокировки безопасности»	Заклинить реле 380. При этом сигнальная лампа на пульте будет продолжать светиться, у вас больше нет контроля за состоянием блокировок ВВК
Срабатывание АЗВ 411	Поставить перемычку 8-9 на БОНе в секции «главный выключатель». Не будет контроля за работой маслонасосов из-за обесточивания провода 567
Не работает вспомогательный компрессор	Принудительно заклинить контактор вспомогательного компрессора до достижения давления в резервуаре ГВ 8 атм., после чего клин вынуть. ВМК включится при условии исправности АЗВ 811 и проводов 816 и 817
ГВ не включается при условии выполнения всех условий включения	1. Заклинить контактор 406 2. Поставить перемычку 561-476-477, для включения ГВ поставить пакетник «Вентиляторы» любое положение
Поднимается только один токоприемник, не поднимается ни один токоприемник	1. Передний токоприемник поднять перемычкой 822-503, задний 822-504 2. Если токоприемник все равно не поднимается подклинить ЭПВ неисправного токоприемника

РАЗДЕЛ II - ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

К вспомогательным машинам на электровазоне ЧС4 относятся:

- ✓ Мотор-компрессоры (в количестве 2 шт.)
- ✓ Мотор-насосы трансформатора (в количестве 2 шт.)
- ✓ Мотор-вентиляторы (в количестве 8 шт.)

Контроль за работой вспомогательных машин:

- ✓ Мотор-компрессоры: визуально, на слух
- ✓ Мотор-насосы: по свечению сигнальной лампы, по показаниям термометра
- ✓ Мотор-вентиляторы: по свечению сигнальных ламп, визуально, на слух

Действия если неисправность вспомогательных машин неустранима:

- ✓ Мотор-компрессоры: следовать на одном компрессоре
- ✓ Мотор-насосы: при отказе одного следовать в обычном режиме, при отказе двух выключать ГВ на благоприятном профиле и усилить контроль за температурой масла
- ✓ Мотор-вентиляторы: при отказе МВ тяговых двигателей или сглаживающих реакторов поставить перемычку 8-9 на БОН в секции «главный выключатель», отключить тяговую ВУ неисправной тележки

Перемычки для проверки сигнальных ламп аварии вспомогательных машин:

- ✓ Лампа аварии мотор-насосов 822-331
- ✓ Лампа аварии МВ тяговых электродвигателей 822-553
- ✓ Лампа аварии МВ выпрямительных установок 822-583
- ✓ Лампа аварии МВ сглаживающих реакторов 822-582

Ситуация	Метод устранения
При давлении более 9 атм компрессоры не выключаются	Перейти на ручной режим управления компрессорами, включать при давлении 7,5 атм., выключать при давлении 9 атм.
При давлении менее 7.5 атм компрессоры не включаются	Перейти на ручной режим управления компрессорами, включать при давлении 7,5 атм., выключать при давлении 9 атм.
Компрессоры не включаются в ручном режиме	Поставить перемычку 562-564-810, компрессорами управлять вручную от пакетника ВМК, включать при давлении 7,5 атм., выключать при давлении 9 атм.

Срабатывает АЗВ 407	Выключить на пульте компрессоры, восстановить АЗВ 407, затем поочередно включить передний и задний компрессор и наблюдать когда АЗВ 407 сработает <u>АВЗ 407 срабатывает сразу после восстановления:</u> • Выключить с пульта оба компрессора, АЗВ 407 не восстанавливать • Поставить перемычку 562-564-810 • Компрессорами управлять вручную пакетником ВМК <u>АЗВ 407 срабатывает после включения переднего компрессора:</u> • Выключить на пульте передний компрессор • Восстановить АЗВ 407 • Работать только на заднем компрессоре, усилить контроль за давлением в главном резервуаре <u>АЗВ 407 срабатывает после включения заднего компрессора:</u> • Выключить на пульте задний компрессор • Восстановить АЗВ 407 • Работать только на переднем компрессоре, усилить контроль за давлением в главном резервуаре
Срабатывает АЗВ 266 или 267	Продолжать движение в обычном порядке, периодически выключать ГВ на благоприятном профиле. Контролировать температуру масла
Срабатывает АЗВ 268 и нет заряда АКБ	Заклинить контактор маслоснасосов 262
Свечение сигнальной лампы «Насосы»	1. Включить с пульта МВ и МК, убедиться в их нормальной работе. Если МВ и МК работают, смотреть пункты 2-6. Если МК и МВ не работают, смотреть ситуацию «Не работают все вспомогательные машины» 2. Проверить включение АЗВ 266, 267, 268 3. Проверить питание контакторов 251 и 262, заклинить их 4. Проверить температуру масла 5. Проверить исправность предохранителя 205 6. Если указанные методы не помогли, значит произошло ложное замыкание контактов маслоструйного реле, продолжать движение в обычном порядке
Срабатывает АЗВ 408	Заклинить все 4 контактора вентиляторов 221, 222, 224, 225
Свечение сигнальной лампы «Авария вентиляторов ВУ»	Проверить предохранители, включить МВ с пульта или же принудительно заклинить контакторы 222, 225. Если МВ не включаются поставить перемычку 8-9 на БОН в секции «главный выключатель», отключить тяговую ВУ неисправной тележки
Свечение сигнальной лампы «Авария вентиляторов ТЭД»	Проверить предохранители, включить МВ с пульта или же принудительно заклинить контакторы 221, 224. Если МВ не включаются поставить перемычку 8-9 на БОН в секции «главный выключатель», отключить тяговую ВУ неисправной тележки

Не работают все вспомогательные машины	Принудительно заклинить контактор 406
Срабатывают АЗВ 405, 407, 408, 411	Поставить 3 перемычки: 822-556, 822-554, 822-567
Неисправен МК	Работать на одном оставшемся МК
Неисправен МН	Контролировать температуру масла, выключать ГВ на благоприятном профиле
Неисправен МВ сглаживающего реактора	Поставить перемычку 8-9 на БОН в секции «главный выключатель», отключить тяговую ВУ неисправной тележки
Неисправен МВ ТЭД	Поставить перемычку 8-9 на БОН в секции «главный выключатель», отключить тяговую ВУ неисправной тележки
Неисправен МВ ВУ	Поставить перемычку 8-9 БОН в секции «главный выключатель», продолжать движение в обычном режиме

РАЗДЕЛ III - РЕВЕРСОР И ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ СТУПЕНЕЙ

Основные понятия:

- ✓ В схему управления входят: переключатели «отключено-ход» (07121 и 07122), переключатели реверсора «вперед-назад» (03121 и 03122), контроллер (реверсивный барабан, главный барабан для управления пневмодвигателем, барабан для управления вентилями ослабления возбуждения), вентили ПС (0158 и 0159)
- ✓ Цепь реверсора защищается АЗВ 336, цепь ПС - АЗВ 348, цепь аварийного управления - АЗВ 359
- ✓ Набор и сброс позиций заключается в подаче и снятии напряжения в определенной последовательности с катушек вентилей переключателя ступеней
- ✓ При невозможности управления ПС в штатном режиме возможен переход на аварийное управление

Порядок перехода на аварийное управление:

- ✓ Переключатель 330 поставить в положение «I»
- ✓ Переключателем ступеней управлять с пульта при помощи пакетника аварийного набора-сброса
- ✓ Вращение два раза по часовой стрелке - плюс одна позиция
- ✓ Вращение два раза против часовой стрелки - минус одна позиция
- ✓ При управлении не задерживайте пакетник в горизонтальном положении (промежуток)

ВАЖНО!!!

- ✓ При заклинивании ЭПВ реверсора не перепутайте вентили «вперед» и «назад», в шкафах PR1 и PR2 они расположены зеркально
- ✓ В некоторых случаях на пульте не будут светиться сигнальные лампы «ПС ноль» и «ПС промежуток», положение ПС определяйте только по указателю позиций

Ситуация	Метод устранения
Срабатывают АЗВ 336 или 336, 348 при положении реверсивной рукоятки «вперед» или «назад»	1. Поставить перемычку 822-404 2. В шкафах PR1 и PR2 заклинить ЭПВ «ход», ЭПВ «вперед»
Срабатывают АЗВ 336 или 336, 348 при нулевом положении реверсивной рукоятки	1. В шкафах PR1 и PR2 заклинить ЭПВ «ход», ЭПВ «вперед» 2. Перейти на аварийное управление
Срабатывает АЗВ 359 при аварийном управлении	Выйти из тренажера. Дурной совет: теоретически можно перекрыть разобщительный кран 996 и управлять вентилями вручную из ВВК

Реверсивная рукоятка в нуле, не горит лампа «ПС 0»	Поставить перемычку 822-387. Если после постановки перемычки ситуация не меняется, то выполнить следующее: 1. В шкафах PR1 и PR2 заклинить ЭПВ «ход», ЭПВ «вперед» 2. Перейти на аварийное управление
Свечение сигнальной лампы «Земля»	Уменьшить напряжение на ТЭД (скинуть 2-3 позиции), нажать кнопку «Восстановление земли» на блоке 850
Самопроизвольный набор позиций	1. Выключить АЗВ 348, перекрыть кран 996, открыть сетку ВВК, вернуть ПС на ноль вручную, закрыть сетку ВВК, открыть кран 996 2. Перейти на аварийное управление
Самопроизвольный сброс позиций	1. Выключить АЗВ 348 2. Перейти на аварийное управление ПС
Позиции не набираются или не сбрасываются	1. Поставить перемычку 822-404 2. В шкафах PR1 и PR2 заклинить ЭПВ «ход», ЭПВ «вперед» 3. Если эффекта нет, перейти на аварийное управление ПС
Свечение сигнальной лампы «ПС промежуток»	1. Выключить АЗВ 348, перекрыть кран 996, открыть сетку ВВК, вернуть ПС на ноль вручную, закрыть сетку ВВК, открыть кран 996 2. При повторном застревании перейти на аварийное управление
Не работает аварийное управление	Поставить перемычку 822-445, если эффекта нет выйти из тренажера
Не работают позиции ослабления поля	Поставить перемычку 6-7 на БОН в секции «управление»

РАЗДЕЛ IV - ПРОЧИЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Ситуация	Метод устранения
Нет заряда АКБ	Принудительно заклинить контактор стабилизатора, проверить предохранитель стабилизатора. Не исключена неисправность стабилизатора
Не восстанавливается или не включается ЭПК	Выключить ЭПК и поставить перемычку 422-440
Нет тормозного эффекта на ЭПТ	Перейти на пневматические тормоза
Срабатывает АЗВ 824	Перейти на пневматические тормоза
Возгорание тормозных колодок	Открутить ручные тормоза, отпустить прямодействующий тормоз локомотива, убедиться в отжати колодок от колес, убедиться в правильном положении кранов пневмопанели
Возгорание ТЭД	Отключить ТЭД разъединителем в шкафу PR1 (PR2)
Перегрев масла трансформатора	Выйти из тренажера, т.к. ставить электровоз под высокое напряжение запрещено!
Возгорание сглаживающего реактора	Полностью отключить неисправную тяговую ВУ, поставить перемычку 8-9 на БОН в секции «главный выключатель»

РАЗДЕЛ V - СРАБАТЫВАНИЕ ЗАЩИТНЫХ РЕЛЕ БЛОКА 850

ВНИМАНИЕ!!! Вносить изменения в схему защитных устройств запрещено! Все перемиčky ставятся на свой страх и риск только в случае если блок 850 не восстанавливается (не путать с повторным срабатыванием). При постановке перемиčky 822-470 блок 850 полностью выводится из схемы, защиты не будет!

Номер сработавшего реле	Действия
025B1	Нажать кнопку «Восстановление» на блоке 850. При повторном срабатывании отключить первый ТЭД. Если не восстанавливается поставить перемиčku 822-470
026B1	Нажать кнопку «Восстановление» на блоке 850. При повторном срабатывании отключить второй ТЭД. Если не восстанавливается поставить перемиčku 822-470
027B1	Нажать кнопку «Восстановление» на блоке 850. При повторном срабатывании отключить третий ТЭД. Если не восстанавливается поставить перемиčku 822-470
027B2	Нажать кнопку «Восстановление» на блоке 850. При повторном срабатывании отключить четвертый ТЭД. Если не восстанавливается поставить перемиčku 822-470
026B2	Нажать кнопку «Восстановление» на блоке 850. При повторном срабатывании отключить пятый ТЭД. Если не восстанавливается поставить перемиčku 822-470
025B2	Нажать кнопку «Восстановление» на блоке 850. При повторном срабатывании отключить шестой ТЭД. Если не восстанавливается поставить перемиčku 822-470
860B, 861B	Скинуть 2-3 позиции, нажать кнопку «Восстановление земли»
851B	Вернуть ПС в 0, убедиться в наличии высокого напряжения, нажать на кнопку «Восстановление» на блоке 850. Если не восстанавливается поставить перемиčku 822-470
008B	Нажать кнопку «Восстановление» на блоке 850. При повторном срабатывании выйти из тренажера. Если не восстанавливается поставить перемиčku 822-470
145B	Нажать кнопку «Восстановление» на блоке 850. При повторном срабатывании отключить тяговую ВУ 020 (первая тележка). Если не восстанавливается поставить перемиčku 822-470
146B	Нажать кнопку «Восстановление» на блоке 850. При повторном срабатывании отключить тяговую ВУ 022 (вторая тележка). Если не восстанавливается поставить перемиčku 822-470
844	Нажать кнопку «Восстановление» на блоке 850. Если не восстанавливается поставить перемиčku 822-470
701B	Нажать кнопку «Восстановление» на блоке 850. При повторном срабатывании отключить обмотку высоковольтного отопления. Если не восстанавливается поставить перемиčku 822-470

РАСПОЛОЖЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ НА ЭЛЕКТРОВОЗЕ

Место	Что находится
Задняя стенка кабины №1	1. Автоматические защитные выключатели 2. Питание ЭПТ и тумблер дублированного питания ЭПТ
Стенка за кабиной №1	1. Блок обнаружения неисправностей (БОН) 2. Блок защитных реле 850 3. Контактор управления вспомогательными машинами 406 4. Реле включения ГВ 375 5. АЗВ АЛСН и переключатель кабин АЛСН
Шкаф PR3	1. АЗВ 266, 267, 268, 811 (маслонасосы и ВМК) 2. Реле блокировок безопасности 380 3. Контакторы МН 262, ВМК 810 4. Контакторы МК (223, 226), МВВУ (222, 225), МВТЭД (221, 224) 5. Контакторы переключения высокого-низкого напряжения (251, 252) 6. Плавкие предохранители (защита двигателей МВ, МК, МН) 7. Переключатель аварийного управления пневмодвигателем 330
Шкаф PR1	1. Разъединители ТЭД (левый - второй ТЭД, средний - первый ТЭД, правый - третий ТЭД) 2. ЭПВ в верхнем ряду: левый – ход, правый – отключено 3. ЭПВ в нижнем ряду: левый – реверсор назад, правый – реверсор вперед
Высоковольтная камера	1. Разъединители токоприемников 003-1 и 003-2 2. Переключатель деповского питания вспом. машин 201 3. Токопроводы к тяговым ВУ 020 и 022 4. Обмотка высоковольтного отопления поезда 5. Термометр масла трансформатора 6. Пневмодвигатель 7. Манометр резервуара ГВ
Шкаф PR2	1. Разъединители ТЭД (левый - пятый ТЭД, средний - шестой ТЭД, правый - четвертый ТЭД) 2. ЭПВ в верхнем ряду: левый – ход, правый – отключено 3. ЭПВ в нижнем ряду: левый – реверсор вперед, правый – реверсор назад
Пневмопанель	1. Смотри отдельно 2. ЭПВ токоприемников 398 и 399 3. Контактор стабилизатора 263
Стенка за кабиной №2	АЗВ АКБ
Задняя стенка кабины №2	Автоматические защитные выключатели

РАСШИФРОВКА РАЗОБЩИТЕЛЬНЫХ КРАНОВ

Правильное положение указано при работе электровоза в горячем состоянии и с вагонами.

Номера кранов высвечиваются при наведении курсора на них

Номер	Назначение	Положение	Место установки
9712/9713	Концевые краны тормозной магистрали	Открыт/закрыт	Общий вид
9721	Комбинированный кран	Открыт	Кабина
9771	Разобщик кран ТМ и ЭПК автостопа	Открыт	Кабина
9781	Разобщик кран отключения крана машиниста	Открыт	Кабина
9811/9812	Разобщик кран локомотивного тормоза	Открыт	Кабина
982	Разобщик кран от питательной магистрали к ЭПК	Открыт	Пневмопанель
983	Разобщик кран к воздухораспределителю	Открыт	Пневмопанель
9841/9842	Разобщик краны тормозных цилиндров от крана локомотивного тормоза	Открыт	Пневмопанель
987	Разобщик кран к ЭПВ песочниц	Открыт	Пневмопанель
9881/9882	Разобщик краны к резервуару управления	Открыт	Пневмопанель
985	Разобщик кран от питательной магистрали к ГВ и токоприемникам	Открыт	Пневмопанель
986	Разобщик кран резервуара ГВ от напорной магистрали	Открыт	Пневмопанель
9901/9902	Разобщик краны к тормозным цилиндрам тележек	Открыт	Пневмопанель
9931/9932	Разобщик кран холодного следования	Закрыт	Пневмопанель
9951	Разобщик кран звуковых сигналов	Открыт	Кабина
996	Разобщик кран к пневмодвигателю	Открыт	Общий вид
998	Кран к реле давления вспомогательного компрессора	Открыт	Пневмопанель
999xx	Спускные краны	Закрыт	По месту
9991/9992	Разобщик краны тормозных цилиндров от воздухораспределителя	Открыт	Пневмопанель
10011	Разобщик кран ЭПК автостопа от ГР	Открыт	Кабина
1002	??	Закрыт	Пневмопанель
10041/10042	Разобщик краны к токоприемникам	Открыт	Пневмопанель
10102/10104	Разобщик краны ЭПВ реверсора	Открыт	Шкафы PR1, PR2
1021	??	Закрыт	Пневмопанель

РАСШИФРОВКА РЕЛЕ БЛОКА ЗАЩИТ 850

Номер блинкера на блоке 850	Назначение реле
025В1	Реле перегрузки первого ТЭД
026В1	Реле перегрузки второго ТЭД
027В1	Реле перегрузки третьего ТЭД
027В2	Реле перегрузки четвертого ТЭД
026В2	Реле перегрузки пятого ТЭД
025В2	Реле перегрузки шестого ТЭД
145В	Реле перегрузки тяговой ВУ 020 первой тележки
146В	Реле перегрузки тяговой ВУ 022 второй тележки
147В, 148В	В тренажере не задействованы
008В	Реле перегрузки трансформатора
009В	В тренажере не задействовано
701В	Реле перегрузки цепи отопления поезда
844	Реле защиты от замедленного вращения ПС
862	В тренажере не задействовано
860В, 861В	Реле земли вторичной обмотки трансформатора
851В	Реле отсутствия высокого напряжения в контактной сети
028В2, 029В2	
030В1, 030В2	
028В1, 029В1	Контроль напряжения на входе блока защит

РАСШИФРОВКА ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

Провода обозначаются трехзначным числом, и номер соответствует номеру провода. Пример: 470, 500, 550, 323 и т.д.

Катушки реле, контакторов, вентилях, автоматы, выключатели, двигатели, предохранители обозначаются четырехзначным числом, где первые 3 цифры соответствуют номеру аппарата, а последняя цифра всегда 0. Пример: 4070, 2620, 2030, 2680 и т.д.

Силовые и блокировочные контакты обозначаются пятизначным числом, где первые 3 цифры соответствуют номеру аппарата, а последние 2 номерам контактов. Пример: 20112, 22112, 37556, 26234 и т.д.

Нумерация производится по группам, соответствующим определенным электрическим цепям:

001-199 - аппараты силовых цепей

201-403 - аппараты вспомогательных цепей, цепей управления ТП, ГВ, ТЭД

405-599 - цепи управления вспомогательными машинами, песочницами, звуковыми сигналами

600-699 - цепи освещения

701-799 - цепи отопления

800-899 - цепи АКБ, защиты, сигнализации и измерительных приборов